

Art Unit: 3748

PAT-NO: JP02000024440A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000024440 A

TITLE: DEVICE FOR MEASURING QUANTITY OF COLLECTED PARTICULATES
FOR PARTICULATE FILTER

PUBN-DATE: January 25, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIWAKI, NOBUYUKI	N/A
KUSUMOTO, JUNICHI	N/A
HAMAZAKI, TAKAHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU TEN LTD	N/A
TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD	N/A

APPL-NO: JP10196177

APPL-DATE: July 10, 1998

INT-CL (IPC): B01D046/42, F01N003/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for measuring the quantity of collected particulates by which the clogged state of a particulate filter, that is, the quantity of collected particulates can be accurately measured.

SOLUTION: This device for measuring the quantity of collected particulates, by which the quantity of particulates collected by a particulate filter 6 for removing particulates contained in waste gas is measured, is provided with a revolution detecting sensor 16 for detecting the revolution of a diesel engine 2, an exhaust pressure detecting sensor 18 for detecting the exhaust pressure of an exhaust route 4, and a collected-quantity estimating means for estimating the quantity of particulates collected by the particulate filter 6. The collected- quantity estimating means estimates the quantity of particulates collected by the particulate filter 6 based on both the number of the revolutions at the time when the revolution of the engine 2 is changed from a fall to a rise and the minimum of the exhaust pressure to a prescribed time from that time.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-24440

(P2000-24440A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ・ト (参考)
B 0 1 D 46/42		B 0 1 D 46/42	Z 3 G 0 9 0
F 0 1 N 3/02	3 2 1	F 0 1 N 3/02	3 2 1 K 4 D 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-196177

(22) 出願日 平成10年7月10日 (1998.7.10)

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 西脇 伸幸

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

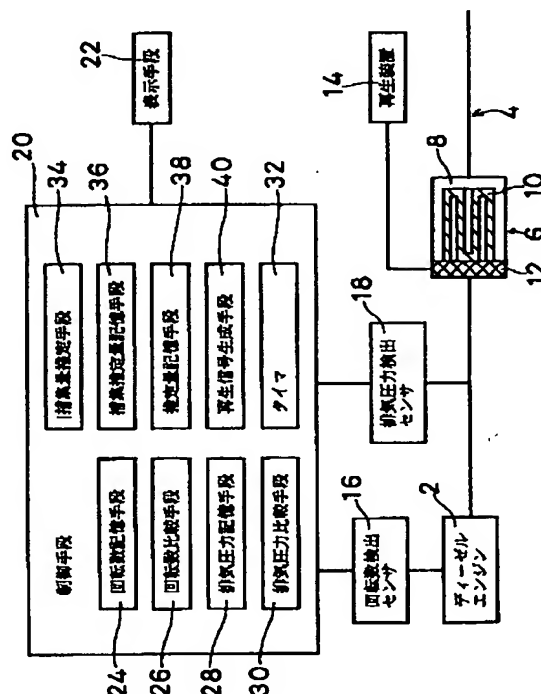
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バティキュレートフィルタの捕集量測定装置

(57) 【要約】

【課題】 バティキュレートフィルタの目詰まり状態、すなわちバティキュレートの捕集量を正確に測定することができる捕集量測定装置を提供すること。

【解決手段】 排気ガス中に含まれるバティキュレートを除去するためのバティキュレートフィルタ6に捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置。捕集量測定装置は、ディーゼルエンジン2の回転数を検出するための回転数検出センサ16と、排気経路4の排気圧力を検出するための排気圧力検出センサ18と、バティキュレートフィルタ6に捕集された捕集量を推定するための捕集量推定手段64と備え、捕集量推定手段64は、エンジン2の回転数が下降から上昇に転じた変化時点における回転数とこの変化時点から所定時間内における排気圧力の最小値とに基づいてバティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの排気ガス中に含まれるパティキュレート除去するためのパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置において、

前記ディーゼルエンジンの回転数を検出するための回転数検出手段と、前記ディーゼルエンジンの排気経路の排気圧力を検出するための排気圧力検出手段と、前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定するための捕集量推定手段とを備え、

前記捕集量推定手段は、前記ディーゼルエンジンの回転数が下降から上昇に転じた変化時点における前記回転数がこの変化時点から所定時間内の前記回転数よりも小さいとき、前記変化時点における前記回転数と前記所定時間内における前記排気圧力の最小値とに基づいて前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定することを特徴とするパティキュレートフィルタの捕集量測定装置。

【請求項2】 ディーゼルエンジンの排気ガス中に含まれるパティキュレート除去するためのパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置において、

前記ディーゼルエンジンの回転数を検出するための回転数検出手段と、前記ディーゼルエンジンの排気経路の排気圧力を検出するための排気圧力検出手段と、前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定するための捕集量推定手段とを備え、

前記捕集量推定手段は、前記ディーゼルエンジンの回転数が上昇から下降に転じた変化時点における前記回転数がこの変化時点から所定時間内の前記回転数よりも大きいとき、前記変化時点における前記回転数と前記所定時間内における前記排気圧力の最大値とに基づいて前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定することを特徴とするパティキュレートフィルタの捕集量測定装置。

【請求項3】 ディーゼルエンジンの排気ガス中に含まれるパティキュレート除去するためのパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置において、

前記ディーゼルエンジンの回転数を検出するための回転数検出手段と、前記ディーゼルエンジンの排気経路の排気圧力を検出するための排気圧力検出手段と、前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定するための捕集量推定手段とを備え、

前記捕集量推定手段は、前記ディーゼルエンジンの回転数が所定範囲に所定時間継続して保持されたとき、前記回転数と前記所定時間内における前記排気圧力の最大値とに基づいて前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定することを特徴とするパティキュレートフィルタの捕集量測定装置。

【請求項4】 前記捕集量推定手段によって推定された捕集量を記憶するための捕集量記憶手段がさらに設けられ、前記捕集量記憶手段は、前記捕集量推定手段によって推定された捕集量の最大値を記憶保持することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のパティキュレートフィルタの捕集量測定装置。

【請求項5】 前記捕集量推定手段によって推定された捕集量を演算するための捕集量演算手段と、前記捕集量演算手段によって演算された演算捕集量を記憶するための捕集量記憶手段とがさらに設けられ、前記捕集量演算手段は、前記捕集量記憶手段に記憶された捕集量と前記捕集量推定手段によって推定された捕集量とを所要のとおりに演算することによって新たな捕集量を決定することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のパティキュレートフィルタの捕集量測定装置。

【請求項6】 前記演算捕集量記憶手段は、前記捕集量演算手段によって演算推定された捕集量の最大値を記憶保持することを特徴とする請求項5記載のパティキュレートフィルタの捕集量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼルエンジンの排気ガス中に含まれるパティキュレート除去するためのパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンは、ガソリンエンジンに比して熱効率が高く、また軽油や重油を燃料として利用するため、運転の経済性が高く、大型トラック、バスなどに搭載されている。そして、近年では、その運転経済性に着目され、中小型の乗用車にも搭載されつつある。

【0003】軽油、重油は、ガソリンに比して炭素含有率が高いため、これをディーゼルエンジンの燃料として用いると、排気ガス中に未燃焼のパティキュレート、すなわち炭素の微粉末やその混合物が含まれ、排気ガスが黒煙化されて悪臭を伴うなどの問題が生じる。そのため、ディーゼルエンジンを搭載した車両では、排気ガス中に含まれるパティキュレートを除去して排気ガスを清浄化するために、パティキュレートフィルタが装備されている。パティキュレートフィルタは、排気ガス中のパティキュレートを除去するためのフィルタ部材を備え、このフィルタ部材がディーゼルエンジンの排気経路に直列的に設けられる。このようにフィルタ部材を設けることによって、排気ガス中のパティキュレートがフィルタ部材に捕集され、排気ガス中のパティキュレートを除去して、排出される排気ガスを清浄化することができる。

【0004】このフィルタ部材は、排気ガス中のパティキュレートを捕集するために、ディーゼルエンジンの運転時間が長くなると、捕集したパティキュレートにより

目詰まりが生じる。目詰まりが生じると、フィルタ部材を通過する際の通過抵抗が大きくなり、排気ガスの排気抵抗が増し、ディーゼルエンジンの運転効率が低下する。

【0005】フィルタ部材の目詰まりによる運転効率の低下を防止するために、ある程度運転した後フィルタ部材の再生が行われる。フィルタ部材の再生は、たとえば、加熱ヒータによってフィルタ部材を加熱しながら燃焼用空気をフィルタ部材に供給することによって行われる。この再生では、フィルタ部材に捕集されたバティキュレートが燃焼され、バティキュレートは炭酸ガスと水蒸気とに変換され、変換された炭酸ガスおよび水蒸気が排気経路を通して排出され、このようにしてフィルタ部材に捕集されたバティキュレートが除去される。

【0006】ディーゼルエンジンを効率的に運転するためには、フィルタ部材の目詰まり状態を検知してフィルタ部材の再生を定期的に行う必要がある。フィルタ部材の目詰まり状態を間接的に検知する装置として、たとえば、特開平6-123216号公報に開示されたものが知られている。この公知の装置は、ディーゼルエンジンの回転数を検出するための回転数検出手段と、排気ガスの排気圧力（具体的には、バティキュレートフィルタに作用する排気圧力）を検出する排気圧力検出手段と、ディーゼルエンジンの運転時間を積算する運転時間積算手段とを備えている。この装置においては、回転数検出手段の検出信号と排気圧力検出手段の検出信号とに基づいてフィルタ部材の目詰まり状態を推定している。また、運転時間積算手段の積算時間と圧力検出手段の検出信号とに基づいて排気圧力期待値を求め、この排気圧力期待値と圧力検出手段の検出圧力とに基づいてバティキュレートフィルタの異常を検出している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の装置では、回転数検出手段および排気圧力検出手段の検出信号を単に用いてフィルタ部材の目詰まり状態を推定しているため、その目詰まり状態を正確に推定することができない。すなわち、ディーゼルエンジンの排気ガスの圧力はエンジン回転の変動に追従せず、ある回転数と同時刻の排気圧力検出手段の検出信号をそのまま用いたのでは排気圧力を正確に示しておらず、このことに起因してフィルタ部材の目詰まり状態を正確に推定することができない。

【0008】このような不都合を解消するために、排気圧力検出手段の検出信号をフィルタ処理することも考えられるが、フィルタ処理を行うと処理遅れが生じ、このことに起因してフィルタ部材の目詰まり状態を正確に推定することが困難となる。

【0009】本発明の目的は、バティキュレートフィルタの目詰まり状態を正確に推定し、これによってバティキュレートフィルタの捕集量を測定することができるバ

ティキュレートフィルタ捕集量測定装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディーゼルエンジンの排気ガス中に含まれるバティキュレートを除去するためのバティキュレートフィルタに捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置において、前記ディーゼルエンジンの回転数を検出するための回転数検出手段と、前記ディーゼルエンジンの排気経路の排気圧力を検出するための排気圧力検出手段と、前記バティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定するための捕集量推定手段とを備え、前記捕集量推定手段は、前記ディーゼルエンジンの回転数が下降から上昇に転じた変化時点における前記回転数がこの変化時点から所定時間内の前記回転数よりも小さいとき、前記変化時点における前記回転数と前記所定時間内における前記排気圧力の最小値とに基づいて前記バティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定することを特徴とするバティキュレートフィルタの捕集量測定装置である。

【0011】本発明に従えば、ディーゼルエンジンの回転数が下降から上昇に転じた変化時点におけるディーゼルエンジンの回転数と、この変化時点から所定時間内の排気圧力の最小値とが用いられる。ディーゼルエンジンの回転数は回転数検出手段によって検出され、排気ガスの排気圧力は排気圧力検出手段によって検出される。このように変化時点における回転数を用いることによって、測定したい回転数を特定しやすくなり、またこの変化時点から所定時間内の排気圧力の最小値を用いることによって、その回転数に対応する排気圧力を検出することができ、かくしてバティキュレートフィルタに捕集された捕集量を正確に推定することができる。上記変化時点における回転数が上記所定時間内の回転数よりも小さいとき、ディーゼルエンジンの回転数の最小値であるとして、捕集量推定手段によって上記変化時点の回転数および上記排気圧力の最小値に基づいてバティキュレートフィルタの捕集量が推定される。これに対し、上記変化時点における回転数が上記所定時間内の回転数の最小値よりも大きくなる、すなわち上記所定時間内の回転数が上記変化時点の回転数よりも小さくなると、ディーゼルエンジンの回転数が最小値でないと、捕集量推定手段による捕集量の推定は行われない。

【0012】また本発明は、ディーゼルエンジンの排気ガス中に含まれるバティキュレートを除去するためのバティキュレートフィルタに捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置において、前記ディーゼルエンジンの回転数を検出するための回転数検出手段と、前記ディーゼルエンジンの排気経路の排気圧力を検出するための排気圧力検出手段と、前記バティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定するための捕集量推定手段とを備え、前記捕集量推定手段は、前記ディーゼルエンジンの

10

20

30

40

50

回転数が上昇から下降に転じた変化時点における前記回転数がこの変化時点から所定時間内の前記回転数よりも大きいとき、前記変化時点における前記回転数と前記所定時間内における前記排気圧力の最大値とに基づいて前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定することを特徴とするパティキュレートフィルタの捕集量測定装置である。

【0013】本発明に従えば、ディーゼルエンジンの回転数が上昇から下降に転じた変化時点におけるディーゼルエンジンの回転数と、この変化時点から所定時間内の排気圧力の最大値とが用いられる。ディーゼルエンジンの回転数は回転数検出手段によって検出され、排気ガスの排気圧力は排気圧力検出手段によって検出される。このように変化時点における回転数を用いることによって、測定したい回転数を特定しやすくなり、またこの変化時点から所定時間内の排気圧力の最大値を用いることによって、その回転数に対応する排気圧力を検出することができ、かくしてパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を正確に推定することができる。特に、回転数が上昇から下降に転じる変化時点の回転数を用いるため、その回転数が大きくて排気圧力も高く、これにより排気ガスの脈動による影響をより少なくすることができる。上記変化時点における回転数が上記所定時間内の回転数よりも大きいとき、ディーゼルエンジンの回転数の最大値であるとして、捕集量推定手段によって上記変化時点の回転数および上記排気圧力の最大値に基づいてパティキュレートフィルタの捕集量が推定される。これに対し、上記変化時点における回転数が上記所定時間内の回転数の最大値よりも小さくなる、すなわち上記所定時間内の回転数が上記変化時点の回転数よりも大きくなると、ディーゼルエンジンの回転数が最大値でないとして、捕集量推定手段による捕集量の推定は行われない。

【0014】また本発明は、ディーゼルエンジンの排気ガス中に含まれるパティキュレートを除去するためのパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を測定する捕集量測定装置において、前記ディーゼルエンジンの回転数を検出するための回転数検出手段と、前記ディーゼルエンジンの排気経路の排気圧力を検出するための排気圧力検出手段と、前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定するための捕集量推定手段とを備え、前記捕集量推定手段は、前記ディーゼルエンジンの回転数が所定範囲に所定時間継続して保持されたとき、前記回転数と前記所定時間内における前記排気圧力の最大値とに基づいて前記パティキュレートフィルタに捕集された捕集量を推定することを特徴とするパティキュレートフィルタの捕集量測定装置である。

【0015】本発明に従えば、ディーゼルエンジンの回転数が所定時間継続して所定範囲に維持されたとき、そのときの回転数の範囲と、その所定時間内の排気圧力の最大値とが用いられ、捕集量推定手段はこれらに基づい

てパティキュレートフィルタの捕集量を推定する。エンジンの回転数が所定時間継続して所定範囲に維持されるということはその回転数が安定しており、回転数の変動の影響を少なくすることができ、また上記所定時間内の排気圧力の最大値を用いることによって、所定範囲の回転数に対応する排気圧力を検出することができ、かくしてパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を正確に推定することができる。なお、ディーゼルエンジンの回転数が所定時間継続して所定範囲に維持されないときは、その回転数が安定していないとして、捕集量推定手段による捕集量の推定は行われない。

【0016】また本発明は、前記捕集量推定手段によって推定された捕集量を記憶するための捕集量記憶手段がさらに設けられ、前記捕集量記憶手段は、前記捕集量推定手段によって推定された捕集量の最大値を記憶保持することを特徴とする。

【0017】本発明に従えば、捕集量記憶手段は捕集量推定手段によって推定された捕集量の最大値を記憶する。パティキュレートフィルタに捕集されるパティキュレートの捕集量は、ディーゼルエンジンの運転時間が長くなるに従って多くなり、再生または交換を行わない限り、捕集された捕集量が実質上減少することはない。それ故に、捕集量記憶手段によって捕集量の最大値を記憶保持することによって、検出誤差などの影響を少なくすることができる。

【0018】また本発明は、前記捕集量推定手段によって推定された捕集量を演算するための捕集量演算手段と、前記捕集量演算手段によって演算された演算捕集量を記憶するための捕集量記憶手段とがさらに設けられ、前記捕集量演算手段は、前記捕集量記憶手段に記憶された捕集量と前記捕集量推定手段によって推定された捕集量とを所要のとおり演算することによって新たな捕集量を決定することを特徴とする。

【0019】本発明に従えば、捕集量演算手段は捕集量記憶手段に記憶された捕集量と捕集量推定手段によって推定された捕集量とを所要のとおり演算して新たな捕集量を決定するために、測定誤差の影響をより少なくしてパティキュレートフィルタの捕集量を正確に推定することができる。

【0020】さらに本発明は、前記捕集量記憶手段は、前記捕集量演算手段によって演算推定された捕集量の最大値を記憶保持することを特徴とする。

【0021】本発明に従えば、捕集量記憶手段は捕集量演算手段によって演算された捕集量の最大値を記憶する。パティキュレートフィルタに捕集されるパティキュレートの捕集量は、上述したように、ディーゼルエンジンの運転時間が長くなるに従って多くなるため、演算捕集量記憶手段によって捕集量の最大値を記憶保持することによって、検出誤差などの影響を少なくすることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明に従うパティキュレートフィルタの捕集量測定装置の実施形態について説明する。

【0023】第1の実施形態

図1は、本発明に従うパティキュレートフィルタの捕集量測定装置の第1の実施形態を備えた車両の制御系の一部を簡略的に示すブロック図であり、図2は、図1の制御系における捕集量の推定動作を説明するための図であり、図3は、図1の制御系の動作を説明するためのフローチャートである。

【0024】主として図1を参照して、トラック、バス、乗用車などの車両に搭載されるディーゼルエンジン2には吸気経路（図示せず）および排気経路4が接続され、燃焼に必要な空気は吸気経路を通してエンジン2に供給され、燃焼用燃料は、たとえば燃料噴射ポンプ（図示せず）によってエンジン2に直接的に噴射され、燃焼によって生成された排気ガスは排気経路4を通して大気中に排出される。

【0025】排気経路4には、パティキュレートフィルタ6が直列的に設けられている。パティキュレートフィルタ6は、排気経路4に配設される容器8を有し、この容器8にフィルタ部材10が収納されている。フィルタ部材10の上流側には、これを加熱するための加熱ヒータ12が設けられ、この加熱ヒータ12に関連して再生装置14が設けられている。再生装置14は、ディーゼルエンジン2の休止時間を利用してフィルタ部材10の再生を行う。フィルタ部材10の再生時、再生装置14は外部電源（図示せず）からの電力を加熱ヒータ12に送給し、加熱ヒータ12はフィルタ部材10を加熱する。なお、フィルタ部材10としては、たとえばセラミックから形成されたものを用いることができるし、金属製でもよいし、セラミック繊維製でもよい。

【0026】ディーゼルエンジン2に関連して、その回転数を検出するための回転数検出手段が設けられている。回転数検出手段は、たとえばディーゼルエンジン2の回転数を直接的に検出する回転数検出センサ16から構成される。なお、回転数検出手段として、ディーゼルエンジン2のクランク軸の回転数を検出するセンサ、燃料噴射ポンプ（図示せず）の噴射回数を検出するセンサ、または排気圧力のリップル数を検出するセンサなどを用い、かかるセンサの検出信号を利用してその回転数を検出することができる。

【0027】また、排気経路4には、ディーゼルエンジン2からの排気ガスの排気圧力を検出するための排気圧力検出手段が設けられている。排気圧力検出手段は排気圧力を直接的に検出する排気圧力検出センサ18から構成され、この実施形態では大気圧との差圧を検出する。この排気圧力検出センサ18は、ディーゼルエンジン2の排気側からパティキュレートフィルタ6の高圧側まで

の任意の位置に配設することができ、読み数値、電流信号、パルス数、電圧信号などの形態で排気圧力を検出する。

【0028】回転数検出センサ16および排気圧力検出センサ18からの検出信号は、制御手段20に送給される。制御手段20は、たとえばマイクロプロセッサから構成され、パティキュレートフィルタ6の捕集されたパティキュレートの捕集量を後述する如くして推定する。この制御手段20に関連して表示手段22が設けられている。表示手段22は、たとえば警告ランプなどから構成され、パティキュレートフィルタ6におけるパティキュレートの捕集量が所定値以上になると制御手段20にて生成される再生信号に基づいて点灯し、運転者にパティキュレートフィルタ6の再生が必要である旨を知らせる。

【0029】また本発明の他の形態として、表示手段22は、複数の表示灯たとえば6つのLED表示灯を有し、パティキュレートフィルタ6におけるパティキュレートの捕集量に応じて各LED表示灯を選択的に点灯し、運転者にパティキュレートフィルタ6の捕集状態を知らせるようにしてもよい。これによって運転者は、パティキュレートフィルタ6の状態の把握が容易になり、パティキュレートフィルタ6の管理がしやすくなる。

【0030】このように構成されているので、ディーゼルエンジン2が運転されることによって生成される排気ガスは、排気経路4を通して排出される。そして、排気ガスがパティキュレートフィルタ6を通して流れる際に、排気ガス中に含まれているパティキュレートがフィルタ部材10によって捕集され、パティキュレートが除去された排気ガスが排気経路4を通して排出される。パティキュレートフィルタ6を再生する時、再生装置14から加熱ヒータ12に電力が送給され、加熱ヒータ12はフィルタ部材10を加熱し、フィルタ部材10に捕集されたパティキュレートは燃焼されて炭酸ガスと水蒸気となって排気経路4を通して大気中に排出される。この再生時、必要に応じて、燃焼用空気がパティキュレートフィルタ6に供給され、これによって再生時の燃焼が促進される。

【0031】第1の実施形態の捕集量測定装置では、パティキュレートフィルタ6に捕集されたパティキュレートの捕集量は、次のとおりにして測定される。図1とともに図2を参照して、この実施形態では、捕集量測定装置の一部を構成する制御手段20は、回転数記憶手段24、回転数比較手段26、排気圧力記憶手段28および排気圧力比較手段30とを含んでいる。この実施形態では、回転数比較手段26は、前に検出した回転数と今回検出した回転数とを比較し、ディーゼルエンジン2の回転数が下降から上昇に転じた変化時点を判定する。たとえば、図2に示すように、今回の検出回転数が前回の検出回転数よりも小さく、回転数が下降している状態にお

いて、今回の検出回転数が前回の検出回転数よりも大きくなると、回転数比較手段26はこの回転数の変化時点（図2における回転数がN1、N2の時点）を判定する。回転数記憶手段24は、ディーゼルエンジン2の回転数、すなわち回転数検出センサ16の検出回転数を記憶し、その回転数が下降から上昇に転じた変化時点の回転数を記憶する。なお、回転数検出センサ16の検出回転数が回転数記憶手段24に記憶された回転数よりも小さくなると、回転数記憶手段24に記憶された回転数はクリアされる。また、排気圧力記憶手段28は、排気圧力検出センサ18の検出排気圧力を記憶し、排気圧力比較手段30は、排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力と排気圧力検出センサ18の検出排気圧力とを比較し、排気圧力検出センサ30の検出排気圧力が小さいとこれを判定し、排気圧力記憶手段28はこのときの検出排気圧力を記憶する。したがって、排気圧力記憶手段28は、検出排気圧力の最小値を記憶するようになる。

【0032】制御手段20は、タイマ32を含んでいる。タイマ32は、ディーゼルエンジン2の回転数が下*

* 降から上昇に転じた変化時点（たとえば回転数がN1、N2の時点）から計時を開始し、所定時間T1（図2参照）、たとえば2秒間計時する。このタイマ32の計時時間T1は、排気圧力を計測する期間であり、排気圧力記憶手段28はこの所定時間T1における排気圧力の最小値を記憶する。なお、この所定時間T1は、パティキュレートの捕集量を測定するための適切な時間に設定することができる。

【0033】制御手段20は、さらに、捕集量推定手段34、捕集推定量記憶手段36、捕集量記憶手段38および再生信号生成手段40を含んでいる。捕集推定量記憶手段36には、たとえば表1に示す内容がマップとして記憶されている。すなわち、この捕集推定量記憶手段36には、ディーゼルエンジン2の回転数（rpm）および排気ガスの排気圧力（mmHg）とパティキュレートの捕集量（g/リットル）との関係が記憶されている。

【0034】

【表1】

		排気圧力(差圧) mmHg			
		0<P≤150	150<P≤250	250<P≤350	350<P≤450
回 転 数 rpm	0<N≤1000	2	6	12	18
	1000<N≤1200	2	6	11	16
	1200<N≤1400	1	5	10	15
	1400<N≤1600	1	4	9	13
	1600<N≤1800	0	4	8	12
	1800<N≤2000	0	3	7	10
	2000<N≤2200	0	3	6	9
	2200<N	0	2	5	7

【0035】捕集量推定手段34は、回転数記憶手段24に記憶された回転数と排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力とに基づいて、前記捕集推定量記憶手段36に記憶されたマップからパティキュレートの捕集量を読取り、読取った捕集量がフィルタ部材10に捕集された量として推定し、この推定量が捕集量として測定される。推定量記憶手段38には、捕集量推定手段34によって推定された捕集量が記憶され、再生信号生成手段40は、推定量記憶手段38に記憶された推定量が所定値、たとえば15g/リットル以上になると再生信号を生成し、この再生信号が表示手段22に送給される。

【0036】また前述したように、表示手段22が6つのLED表示灯を有する構成では、再生信号生成手段40は、推定量記憶手段38に記憶された推定量に応じた再生信号を表示手段22に送給し、表示手段22は再生信号に対応して、各LED表示灯を点灯し、捕集量を表示することができる。

【0037】制御手段20による捕集量の推定は、次のとおりに行われる。図1とともに図3を参照して、※50

※ステップS1では、まず、ディーゼルエンジン2の回転数が下降状態から上昇状態に切換ったか否かが判断され、この下降状態から上昇状態への回転数の変化は、回転数比較手段26によって判定される。エンジン2の回転数が下降から上昇に変化すると、ステップS2に進み、下降から上昇への変化時点の回転数、すなわち回転数検出センサ16の検出回転数が回転数記憶手段24に記憶される。次いで、ステップS3に進み、タイマ32の計時が開始され、このタイマ32の計時開始時点から排気経路4の排気圧力の検出が行われる。次に、ステップS4において、排気経路4の排気圧力、すなわち排気圧力検出センサ18の検出排気圧力が排気圧力記憶手段28に記憶される。

【0038】その後、ステップS5に進み、タイマ32が所定時間T1、この実施形態では2秒を計時したか否かが判断され、所定時間T1を計時しないとき、ステップS5からステップS6に進む。ステップS6では、ディーゼルエンジン2の回転数の検出が行われ、次いでステップS7にてこの検出回転数が回転数記憶手段24に

記憶された回転数以上か否かが判断される。この判断は、回転数比較手段26によって行われる。検出回転数が記憶された回転数以上であるとき、ステップS8に進み、排気圧力検出センサ18によって排気圧力の検出が行われる。そして、ステップS9において、検出した排気圧力値が排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力値よりも小さいか否かが判断され、検出排気圧力が小さいとステップS10に進み、排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力値が新たに検出した排気圧力値に更新される。一方、検出排気圧力値が記憶排気圧力値以上であると、排気圧力値の更新は行われず、排気圧力記憶手段28は記憶している排気圧力値を保持する。このようにして、排気圧力記憶手段28には検出した排気圧力の最小値が記憶される。ステップS10の後ステップS5に戻り、上述したステップS5～ステップS10が所定時間T1の間繰返し遂行される。

【0039】なお、ステップS7において検出回転数が記憶された回転数よりも小さくなると、ステップS11に進み、回転数記憶手段24に記憶された回転数がクリアされ、またステップS12において排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力がクリアされ、その後ステップS1に戻る。検出回転数が記憶回転数よりも小さくなるということは、ディーゼルエンジン2の回転数が最小値ではなく、それ故に、パティキュレート捕集量を正確に推定することができず、ステップS1に戻って捕集量の推定動作が最初から行われる。

【0040】上述したようにしてタイマ32が所定時間T1を計時すると、ステップS5からステップS13に進む。ステップS13においては、タイマ32がリセットされる。次いで、ステップS14において、パティキュレートフィルタ6に捕集されたパティキュレートの捕集量の推定が行われる。この捕集量の推定は、回転数記憶手段24に記憶された回転数、換言すると所定時間T1内における回転数の最小値(N1, N2)および排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力、換言すると所定時間T1内における排気圧力の最小値(P1, P2)とに基づいて、捕集推定量記憶手段36に記憶されたマップから読出すことによって行われる。たとえば、ディーゼルエンジン2の回転数(回転数記憶手段24に記憶された回転数)が1100rpmで、そのときの排気圧力(大気圧との差圧)(排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力)が200mmHgであると、捕集量が6g/リットルと推定され、推定された6g/リットルが捕集量として測定される。この実施形態では、所定時間T1内の回転数の最小値および排気圧力の最小値を用いて捕集量を推定するので、回転数およびそれに対応する排気圧力を用いて、捕集量を正確に推定することができる。

【0041】捕集量の推定が行われると、ステップS15に進み、ステップS14に推定された捕集量が推定量

記憶手段38に記憶された捕集量より大きいと判断され、捕集推定量が大きいと、ステップS16に進み、新たに推定された捕集推定量が捕集量として捕集量記憶手段38に記憶され、その後ステップS17に進む。一方、推定捕集量が記憶捕集量以下であると、ステップS15から直接ステップS17に進み、捕集量記憶手段38に記憶された捕集量が更新されることはない。一般的に、パティキュレートの捕集量は運転時間が長くなるにつれて多くなり、その捕集量が減少することはほとんどないため、この実施形態では、捕集量が等しい、または小さくなると測定誤差によるものとして、その捕集量を排除している。

【0042】その後、ステップS17において、推定量記憶手段38に記憶された捕集量が所定値、たとえば15g/リットル以上であるか否かが判断される。捕集量が上記所定値以上であると、ステップS18に進み、再生信号生成手段40は再生信号を生成し、生成された再生信号が表示手段22に送給され、表示手段22が点灯する。このように、パティキュレートフィルタ6に捕集されたパティキュレートの量が多くなると表示手段22が点灯し、かかる点灯によって運転者はパティキュレートフィルタ6の再生作業を行う時期になったことを知ることができる。なお、捕集量が所定に達するまでは表示手段22は点灯することはない。

【0043】上述した捕集量の推定動作は、設定される所定時間毎に繰返し遂行され、パティキュレートフィルタ6のパティキュレートの捕集量が多くなると、表示手段22が上述したようにして点灯する。かくすると、運転者は再生装置14を操作して上述したようにしてパティキュレートフィルタ6の再生を行い、再生を行うことによってパティキュレートフィルタ6は元の状態に戻る。

【0044】また前述したように、表示手段22が6つのLED表示灯を有する構成とした場合には、前述のステップS17およびステップS18の動作に代えて、推定量記憶手段38に記憶された捕集量に応じて、再生信号生成手段40は、再生信号を生成し、生成された再生信号が表示手段22に送給されて、表示手段22の各LED表示灯が捕集量に応じて点灯する。このような構成であっても、捕集されたパティキュレートが多くなり、運転者は、パティキュレートフィルタ6の再生作業を行う時期になったことを知り、再生装置14によってパティキュレートフィルタ6を再生することができる。さらに運転者は捕集量の把握ができるので、パティキュレートフィルタ6の状態を把握することができ、管理がしやすくなる。

【0045】第2の実施形態

上述した第1の実施形態では、ディーゼルエンジンの回転数が下降から上昇に転じた変化時点から所定時間T1内における回転数の最小値および排気圧力の最小値を用

いてバティキュレートの捕集量を推定しているが、これに代えて、ディーゼルエンジンの回転数が上昇から下降に転じた変化時点から所定時間内における回転数の最大値および排気圧力の最大値を用いてバティキュレートの捕集量を推定することもでき、この場合、図1に示す車両の制御系と実質上同様の構成でもって達成することができる。なお、図4は、第2の実施形態の測定装置を装備した車両の制御系の動作を説明するためのフローチャートであり、図5はその制御における捕集量の推定動作を説明するための図である。

【0046】この第2の実施形態では、その構成は、図1に示す第1の実施形態と実質上同一の構成であり、その推定動作が相違しており、したがって、主として図4を参照して第2の実施形態の推定動作を説明する（その構成については、図1を参照されたい）。

【0047】この第2の実施形態では、制御手段20による捕集量の推定は、次のとおりに行われる。ステップS21では、まず、ディーゼルエンジン2の回転数が上昇状態から下降状態に切換ったか否かが判断され、この上昇状態から下降状態への切換えは、回転数比較手段26によって判定される。エンジン2の回転数が上昇から下降に切換わると、ステップS22に進み、上昇から下降への変化時点の回転数が回転数記憶手段24に記憶される。次いで、ステップS23に進み、タイマ32の計時が開始され、このタイマ32の計時開始時点から排気経路4の排気圧力の検出が行われる。次に、ステップS24において、排気経路4の排気圧力が排気圧力記憶手段28に記憶される。

【0048】その後、ステップS25に進み、タイマ32が所定時間T2（図5参照）（この所定時間T2は、第1の実施形態における所定時間T1と等しくてもよく、また異なる時間を設定してもよい）、この実施形態では2秒を計時したか否かが判断され、所定時間T2を計時しないとき、ステップS25からステップS26に進む。ステップS26では、ディーゼルエンジン2の回転数の検出が行われ、次いでステップS27にてこの検出回転数が回転数記憶手段24に記憶された回転数以下か否かが判断される。検出回転数が記憶された回転数以下であるとき、ステップS28に進み、排気圧力検出センサ18によって排気圧力の検出が行われる。そして、ステップS29において、検出した排気圧力値が排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力値よりも大きいかが判断され、検出排気圧力が大きいとステップS30に進み、排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力値が新たに検出した排気圧力値に更新される。一方、検出排気圧力値が記憶排気圧力値以下であると、排気圧力値の更新は行われず、排気圧力記憶手段28は記憶している排気圧力値を保持する。このようにして、排気圧力記憶手段28には検出した排気圧力の最大値が記憶される。ステップS30の後ステップS25に戻り、上述し

たステップS25～ステップS30が所定時間T2の間繰返し遂行される。

【0049】なお、ステップS27において検出回転数が記憶された回転数よりも大きくなると、ステップS31に進み、回転数記憶手段24に記憶された回転数がクリアされ、またステップS32において排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力がクリアされ、その後ステップS21に戻る。検出回転数が記憶回転数よりも大きくなるということは、ディーゼルエンジン2の回転数が最大値ではなく、それ故に、バティキュレートの捕集量を正確に推定することができず、ステップS21に戻って捕集量の推定動作が最初から行われる。

【0050】上述したようにしてタイマ32が所定時間T2を計時すると、ステップS25からステップS33に進み、タイマ32がリセットされる。次いで、ステップS34において、バティキュレートフィルタ6に捕集されたバティキュレートの捕集量の推定が行われる。この捕集量の推定は、回転数記憶手段24に記憶された回転数、換言すると所定時間T2内における回転数の最大値（N3、N4）および排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力、換言すると所定時間T2内における排気圧力の最大値（P3、P4）とに基づいて、捕集推定量記憶手段36に記憶されたマップから読出すことによて行われる。この場合も、たとえば上記表1と同様の内容のマップを用いることができる。たとえば、ディーゼルエンジン2の回転数（回転数記憶手段24に記憶された回転数）が1500rpmで、そのときの排気圧力（大気圧との差圧）（排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力）が300mmHgであると、捕集量が9g/リットルと推定され、推定された9g/リットルが捕集量として測定される。この第2の実施形態では、所定時間T2内の回転数の最大値および排気圧力の最大値を用いて捕集量を推定するので、回転数およびそれに対応する排気圧力を用いて捕集量を正確に推定することができる。

【0051】捕集量の推定が行われると、ステップS35に進み、ステップS34に推定された捕集量が推定量記憶手段38に記憶された捕集量より大きいかが判断され、捕集推定量が大きいと、ステップS36に進み、新たに推定された捕集推定量が捕集量として捕集量記憶手段38に記憶され、その後ステップS37に進む。一方、推定捕集量が記憶捕集量以下であると、ステップS35から直接ステップS37に進み、捕集量記憶手段38に記憶された捕集量が更新されることはない。

【0052】その後、ステップS37において、推定量記憶手段38に記憶された捕集量が所定値以上であるかが判断される。捕集量が上記所定値以上であると、ステップS38に進み、再生信号生成手段40は再生信号を生成し、生成された再生信号が表示手段22に送給され、表示手段22が点灯する。なお、捕集量が所定値

10

20

30

40

50

に達するまでは表示手段22は点灯することはない。

【0053】第2の実施形態においても上述した捕集量の推定動作は、設定される所定時間毎に繰返し遂行され、パティキュレートフィルタ6のパティキュレートの捕集量が多くなると、表示手段22が上述したようにして点灯する。かくすると、運転者は再生装置14を操作して上述したようにしてパティキュレートフィルタ6の再生を行い、再生を行うことによってパティキュレートフィルタ6は元の状態に戻る。

【0054】また第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様に、表示手段22が6つのLED表示灯を有する構成としてもよく、この場合には、前述のステップS37およびステップS38の動作に代えて、推定量記憶手段38に記憶された捕集量に応じて、再生信号生成手段40は、再生信号を生成し、生成された再生信号が表示手段22に送給されて、表示手段22の各LED表示灯が捕集量に応じて点灯する。このような構成であっても、捕集されたパティキュレートが多くなり、運転者は、パティキュレートフィルタ6の再生作業を行う時期になったことを知り、再生装置14によってパティキュレートフィルタ6を再生することができる。さらに運転者は捕集量の把握ができるので、パティキュレートフィルタ6の状態を把握することができ、管理がしやすくなる。

【0055】第3の実施形態

図6は、本発明に従うパティキュレートフィルタの捕集量測定装置の第3の実施形態を備えた車両の制御系の一部を簡略的に示すブロック図であり、図7は、図6の制御系の動作を説明するためのフローチャートである。この第3の実施形態におけるディーゼルエンジン2およびそれに関連する構成は、第1の実施形態と実質上同一であり、それ故にそれらについては同一の番号を付してその説明を省略する。

【0056】主として図6を参照して、第3の実施形態における制御手段52は、回転数範囲記憶手段54、回転数判定手段56、排気圧力記憶手段58および排気圧力比較手段60とを含んでいる。この第3の実施形態では、回転数範囲記憶手段54には、ディーゼルエンジン2の所定回転数範囲、具体的には後述する捕集推定量記憶手段に記憶された回転数範囲と同一の範囲（rp

10

20

30

* 40

* m)、すなわち第1の範囲（ $950 \leq N \leq 1050$ ）、第2の範囲（ $1350 \leq N \leq 1450$ ）、第3の範囲（ $1750 \leq N \leq 1850$ ）、第4の範囲（ $2150 \leq N \leq 2250$ ）および第5の範囲（ $2550 \leq N \leq 2650$ ）が記憶されている。この回転数の範囲はエンジン2の種類などに応じて適宜設定することができ、もっと小さい範囲のものを多く設けることもできる。回転数判定手段56は、ディーゼルエンジン2の回転数が上記第1～第5の範囲のいずれかに入ったか否かを判定し、第1～第5の範囲のいずれかに入った場合、後述するパティキュレートの捕集量推定動作が遂行される。また、排気圧力記憶手段58は、排気圧力検出センサ18の検出排気圧力を記憶し、排気圧力比較手段60は、排気圧力記憶手段58に記憶された排気圧力と排気圧力検出センサ18の検出排気圧力とを比較し、排気圧力記憶手段58はこのときの検出排気圧力を記憶する。したがって、排気圧力記憶手段58は、検出排気圧力の最大値を記憶するようになる。

【0057】制御手段52は、さらに、第1の実施形態と同様に、タイマ62、捕集量推定手段64、捕集推定量記憶手段66、推定量記憶手段68および再生信号生成手段70を含んでいる。タイマ32は、ディーゼルエンジン2の回転数が第1～第5の範囲のいずれかになった時点から計時を開始し、所定時間、たとえば15秒計時する。このタイマ32の計時時間は、排気圧力を計測する期間であり、排気圧力記憶手段58はこの所定時間における排気圧力の最大値を記憶する。なお、第3の実施形態における所定時間は、パティキュレートの捕集量を測定するための適切な時間、たとえば1～30秒程度に設定することができる。

【0058】捕集推定量記憶手段56には、たとえば表2に示す内容がマップとして記憶されている。すなわち、この捕集推定量記憶手段56には、ディーゼルエンジン2の回転数（rpm）および排気ガスの排気圧力（mmHg）とパティキュレートの捕集量（g/リットル）との関係が記憶されている。

【0059】

【表2】

		排気圧力(差圧) mmHg			
		$0 < P \leq 150$	$150 < P \leq 250$	$250 < P \leq 350$	$350 < P \leq 450$
回 転 数 rpm	$950 \leq N \leq 1050$	2	6	12	18
	$1350 \leq N \leq 1450$	1	5	10	15
	$1750 \leq N \leq 1850$	0	4	8	12
	$2150 \leq N \leq 2250$	0	3	6	9
	$2250 \leq N \leq 2650$	0	2	5	7

【0060】捕集量推定手段64は、ディーゼルエンジン2の回転数の範囲（第1～第5の範囲のいずれかの範

冊)と排気圧力記憶手段58に記憶された排気圧力とに基づいて、前記捕集推定量記憶手段66に記憶されたマップからバティキュレートの捕集量を読取り、読取った捕集量がフィルタ部材10に捕集された量として推定し、この推定量が捕集量として測定される。推定量記憶手段68には、捕集量推定手段64によって推定された捕集量が記憶され、再生信号生成手段70は、推定量記憶手段68に記憶された推定量が所定値、たとえば15g/リットル以上になると再生信号を生成し、この再生信号が表示手段22に送給される。

【0061】また第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様に、表示手段22が6つのLED表示灯を有する構成としてもよく、この場合には、再生信号生成手段70は、推定量記憶手段68に記憶された推定量に応じた再生信号を表示手段22に送給し、表示手段22は再生信号に対応して、各LED表示灯を点灯し、捕集量を表示することができる。

【0062】第3の実施形態におけるその他の構成は、上述した第1の実施形態と実質上同一であり、以下図6および図7を参照して制御手段52による捕集量の推定動作について説明する。ステップS41では、まず、ディーゼルエンジン2の回転数が所定の設定範囲、すなわち第1～第5のいずれかの範囲になったか否かが判断され、この判断は、回転数判定手段56によって判定される。エンジン2の回転数が設定範囲に入るとステップS42に進み、タイマ62の計時が開始され、このタイマ62の計時開始時点から排気経路4の排気圧力の検出が行われる。次に、ステップS43において、排気経路4の排気圧力、すなわち排気圧力検出センサ18の検出排気圧力が排気圧力記憶手段58に記憶される。

【0063】その後、ステップS44に進み、タイマ62が所定時間、この実施形態では15秒を計時したか否かが判断され、所定時間を計時しないとき、ステップS44からステップS45に進む。ステップS45では、ディーゼルエンジン2の回転数の検出が行われ、次いでステップS46にてこの検出回転数がステップS41にて入った設定範囲(第1～第5の範囲のいずれか)から外れたか否かが判断される。この判断は、回転数判定手段56によって行われる。検出回転数が継続して設定範囲に入っていると、ステップS47に進み、排気圧力検出センサ18によって排気圧力の検出が行われる。そして、ステップS48において、検出した排気圧力値が排気圧力記憶手段58に記憶された排気圧力値よりも大きいか否かが判断され、検出排気圧力が大きいとステップS49に進み、排気圧力記憶手段58に記憶された排気圧力値が新たに検出した排気圧力値に更新される。一方、検出排気圧力値が記憶排気圧力値以下であると、排気圧力値の更新は行われず、排気圧力記憶手段58は記憶している排気圧力値を保持する。このようにして、排気圧力記憶手段58には検出した排気圧力の最大値が記

憶される。ステップS49の後ステップS44に戻り、上述したステップS44～ステップS49が所定時間繰返し遂行される。

【0064】なお、ステップS46においてエンジン2の回転数が上記設定範囲から外れると、ステップS50に進み、排気圧力記憶手段58に記憶された排気圧力がクリアされ、その後ステップS41に戻る。エンジン2の回転数が設定範囲から外れるということは、その回転数が安定しておらず、それ故に、バティキュレートの捕集量を正確に推定することができず、ステップS41に戻って捕集量の推定動作が最初から行われる。

【0065】上述したようにしてタイマ62が所定時間を計時すると、ステップS44からステップS51に進む。ステップS51においては、タイマ62がリセットされる。次いで、ステップS52において、バティキュレートフィルタ6に捕集されたバティキュレートの捕集量の推定が行われる。この捕集量の推定は、エンジン2の回転数の範囲、すなわち第1～第5の範囲のうちエンジン2の回転数が入っている範囲と、排気圧力記憶手段58に記憶された排気圧力、換言すると所定時間内における排気圧力の最大値とに基づいて、捕集推定量記憶手段66に記憶されたマップから読出すことによって行われる。たとえば、ディーゼルエンジン2の回転数が第2の範囲に含まれ、そのときの排気圧力(大気圧との差圧)(排気圧力記憶手段28に記憶された排気圧力)が200mmHgであると、捕集量が5g/リットルと推定され、推定された5g/リットルが捕集量として測定される。この実施形態では、所定時間維持された回転数の範囲とこの所定時間内の内の排気圧力の最大値を用いて捕集量を推定するので、回転数およびそれに対応する排気圧力を用いて捕集量を正確に推定することができる。

【0066】捕集量の推定が行われると、ステップS53に進み、ステップS52にて推定された捕集量が推定量記憶手段68に記憶された捕集量より大きいか否かが判断され、捕集推定量が大きいと、ステップS54に進み、新たに推定された捕集推定量が捕集量として捕集量記憶手段68に記憶され、その後ステップS55に進む。一方、推定捕集量が記憶捕集量以下であると、ステップS53から直接ステップS55に進み、捕集量記憶手段38に記憶された捕集量が更新されることはない。

【0067】その後、上述したと同様に、ステップS55において、推定量記憶手段68に記憶された捕集量が所定値たとえば15g/リットル以上であるか否かが判断され、上記所定値以上であると、ステップS56において再生信号生成手段70が再生信号を生成し、この再生信号によって表示手段22が点灯される。

【0068】上述した捕集量の推定動作は、設定される所定時間毎に繰返し遂行され、バティキュレートフィルタ6のバティキュレートの捕集量が多くなると、表示手

段22が上述したようにして点灯し、第1の実施形態と同様の効果が達成される。

【0069】また第3の実施形態においても、表示手段22が6つのLED表示灯を有する構成とした場合には、前述のステップS55およびステップS56の動作に代えて、推定量記憶手段68に記憶された捕集量に応じて、再生信号生成手段70は、再生信号を生成し、生成された再生信号が表示手段22に送給されて、表示手段22の各LED表示灯が捕集量に応じて点灯する。このような構成であっても、捕集されたパティキュレート

が多くなり、運転者は、パティキュレートフィルタ6の再生作業を行う時期になったことを知り、再生装置14によってパティキュレートフィルタ6を再生することができる。さらに運転者は捕集量の把握ができるので、パティキュレートフィルタ6の状態を把握することができ、管理がしやすくなる。

【0070】以上、本発明に従う捕集量測定装置の種々の実施形態について説明したが、本発明はこれら実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形、修正が可能である。

【0071】たとえば、上述した実施形態では、捕集量推定手段によって推定された捕集量を推定量記憶手段に記憶し、その後捕集量推定手段によって推定される捕集量が推定量記憶手段に記憶された推定量よりも大きくなったときに、推定量を大きい値に更新しているが、必ずしもこのように構成する必要はなく、捕集量推定手段によって推定された推定量を推定量記憶手段に常に更新して記憶するように構成することもできる。

【0072】また、たとえば、上述した実施形態では、

捕集量推定手段によって推定された推定量をそのまま捕集量として推定しているが、捕集量をより正確に推定するために、たとえば次のとおり構成することができる。すなわち、制御手段にさらに捕集量演算手段を設け、捕集量演算手段によって捕集量記憶手段に記憶された捕集量と捕集量推定手段によって推定された捕集量とを所要のとおりに演算し、たとえば記憶された捕集量と推定された捕集量とを単に平均化する、または記憶された捕集量と推定された捕集量とある重み（たとえば1：3の重み、1：4の重みなど）を持たせて平均化するようにすることもできる。かかる場合、捕集量演算手段によって演算された演算捕集量が推定量記憶手段に記憶され、この推定量記憶手段に記憶された演算推定量が更新されるようになる。このように構成した場合、上述したと同様に、推定量記憶手段が捕集量演算手段によって演算推定された捕集量の最大値を記憶保持するように構成するのが望ましい。

【0073】

【発明の効果】本発明の請求項1の捕集量測定装置によれば、ディーゼルエンジンの回転数が下降から上昇に転じた変化時点におけるディーゼルエンジンの回転数と、

この変化時点から所定時間内の排気圧力の最小値とが用いられる。ディーゼルエンジンの回転数は回転数検出手段によって検出され、排気ガスの排気圧力は排気圧力検出手段によって検出される。このように変化時点における回転数を用いることによって、捕集量推定に用いる回転数を特定しやすくなり、またこの変化時点から所定時間内の排気圧力の最小値を用いることによって、上記回転数に対応する排気圧力を検出することができ、かくしてパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を正確に推定することができる。

【0074】また本発明の請求項2の捕集量測定装置によれば、ディーゼルエンジンの回転数が上昇から下降に転じた変化時点におけるディーゼルエンジンの回転数と、この変化時点から所定時間内の排気圧力の最大値とが用いられる。ディーゼルエンジンの回転数は回転数検出手段によって検出され、排気ガスの排気圧力は排気圧力検出手段によって検出される。このように変化時点における回転数を用いることによって、捕集量推定に用いる回転数を特定しやすくなり、またこの変化時点から所定時間内の排気圧力の最大値を用いることによって、上記回転数に対応する排気圧力を検出することができ、かくしてパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を正確に推定することができる。特に、回転数が上昇から下降に転じる変化時点の回転数を用いるため、その回転数が大きくて排気圧力も高く、これにより排気圧力のダイナミックレンジによる影響（ダイナミックレンジが小さいとき設定差が大きくなる）をより少なくすることができる。

【0075】また本発明の請求項3の捕集量測定装置によれば、ディーゼルエンジンの回転数が所定時間継続して所定範囲に維持されたとき、そのときの回転数の範囲と、その所定時間内の排気圧力の最大値とが用いられ、捕集量推定手段はこれらに基づいてパティキュレートフィルタの捕集量を推定する。エンジンの回転数が所定時間継続して所定範囲に維持されるということはその回転数が安定しており、回転数の変動の影響を少なくすることができ、また上記所定時間内の排気圧力の最大値を用いることによって、所定範囲の回転数に対応する排気圧力を検出することができ、かくしてパティキュレートフィルタに捕集された捕集量を正確に推定することができる。

【0076】また本発明の請求項4の捕集量測定装置によれば、捕集量記憶手段は捕集量推定手段によって推定された捕集量の最大値を記憶する。パティキュレートフィルタに捕集されるパティキュレートの捕集量は、ディーゼルエンジンの運転時間が長くなるに従って多くなり、再生または交換を行わない限り、捕集された捕集量が実質上減少することはない。それ故に、捕集量記憶手段によって捕集量の最大値を記憶保持することによって、検出誤差などの影響を少なくすることができる。

21

22

【0077】また本発明の請求項5の捕集量測定装置によれば、捕集量演算手段は捕集量記憶手段に記憶された捕集量と捕集量推定手段によって推定された捕集量とを所要のとおり演算して新たな捕集量を決定するために、測定誤差の影響をより少なくしてパティキュレートフィルタの捕集量を正確に推定することができる。

【0078】さらに本発明の請求項6の捕集量測定装置によれば、捕集量記憶手段は捕集量演算手段によって演算された捕集量の最大値を記憶する。パティキュレートフィルタに捕集されるパティキュレートの捕集量は、上述したように、ディーゼルエンジンの運転時間が長くなるに従って多くなるため、演算捕集量記憶手段によって捕集量の最大値を記憶保持することによって、検出誤差などの影響を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従うパティキュレートフィルタの捕集量測定装置の第1の実施形態を備えた車両の制御系の一部を簡略的に示すブロック図である。

【図2】図1の制御系における捕集量の推定動作を説明するための図である。

【図3】図1の制御系の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明に従うパティキュレートフィルタの捕集量測定装置の第2の実施形態を備えた車両の制御系の動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】図4のフローチャートを遂行する制御系におけ

る捕集量の推定動作を説明するための図である。

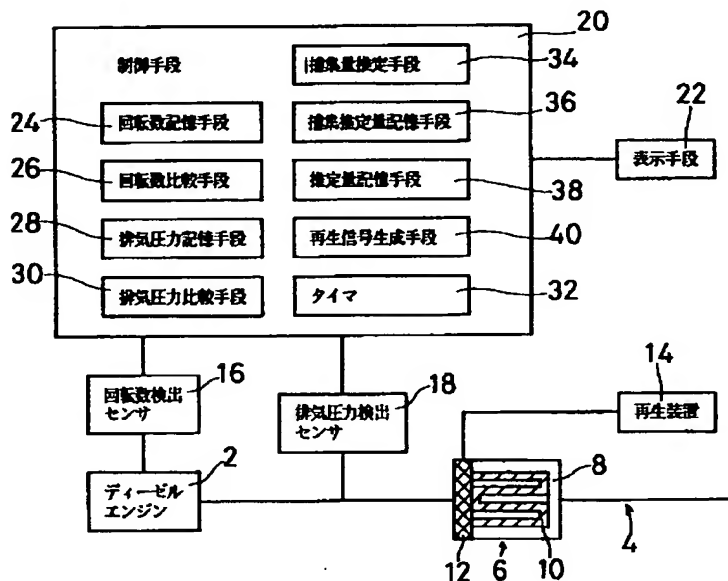
【図6】本発明に従うパティキュレートフィルタの捕集量測定装置の第3の実施形態を備えた車両の制御系の一部を簡略的に示すブロック図である。

【図7】図6の制御系の動作を説明するためのフローチャートである。

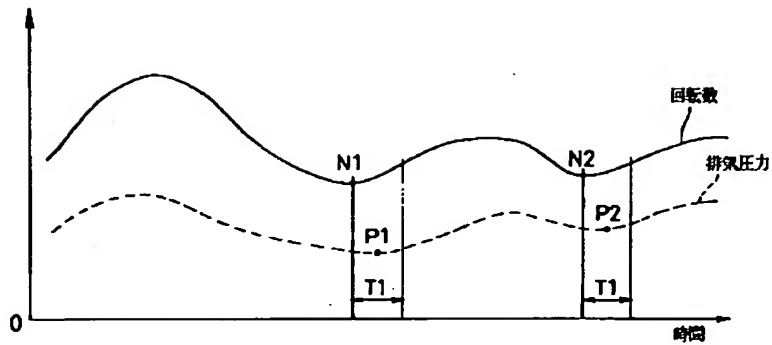
【符号の説明】

- 2 ディーゼルエンジン
- 4 排気経路
- 6 パティキュレートフィルタ
- 10 フィルタ部材
- 12 加熱ヒータ
- 14 再生装置
- 16 回転数検出センサ
- 18 排気圧力検出センサ
- 20、52 制御手段
- 24 回転数記憶手段
- 26 回転数比較手段
- 28、58 排気圧力記憶手段
- 30、60 排気圧力比較手段
- 34、64 捕集量推定手段
- 36、66 捕集推定量記憶手段
- 38、68 推定量記憶手段
- 54 回転数範囲記憶手段
- 56 回転数判定手段
- 7

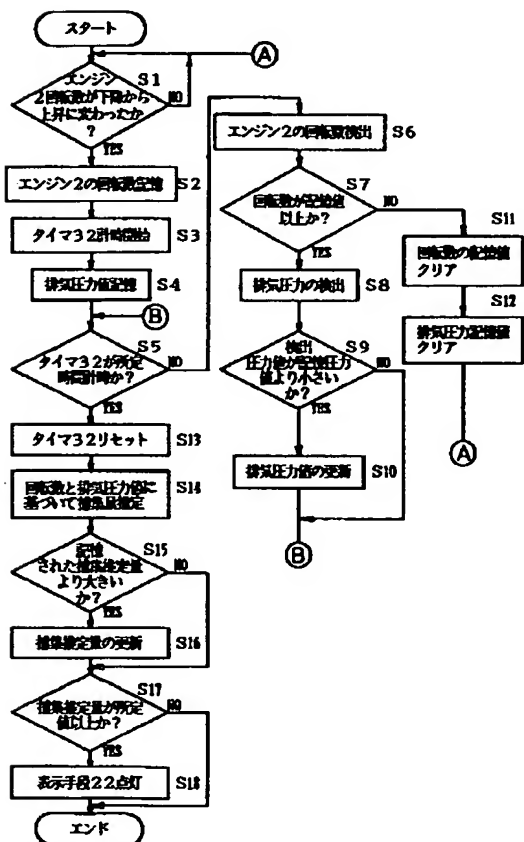
【図1】



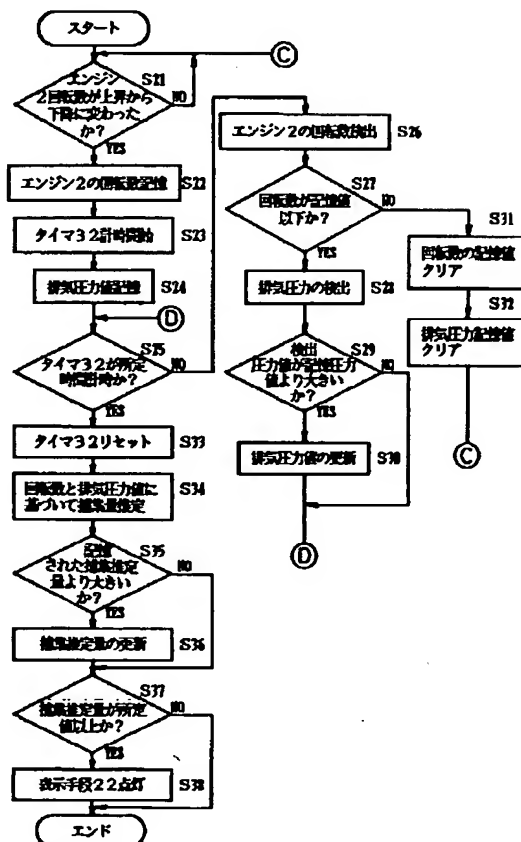
【図2】



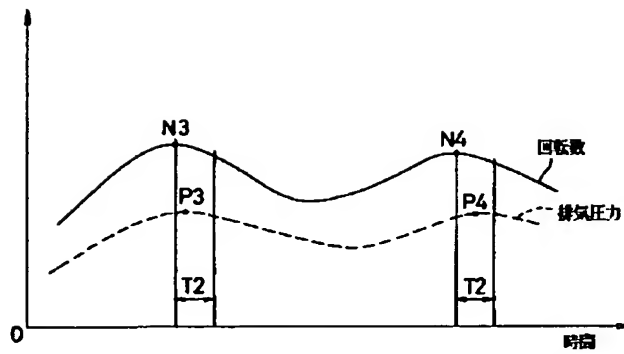
【図3】



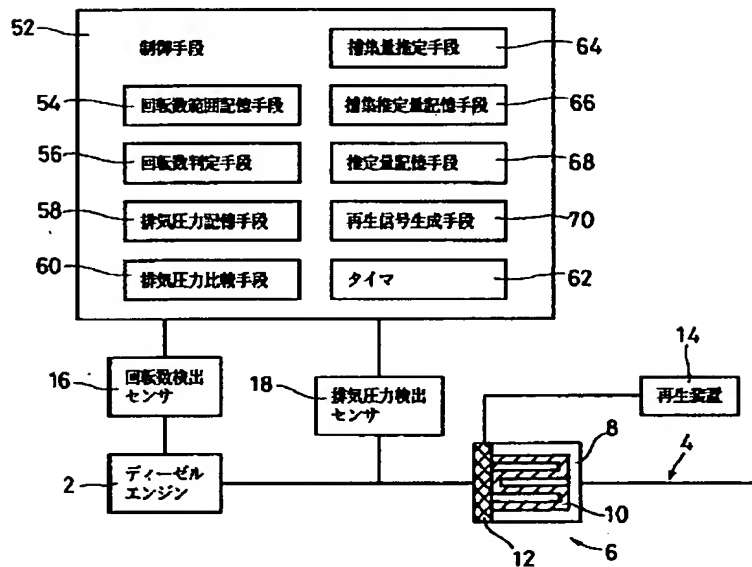
【図4】



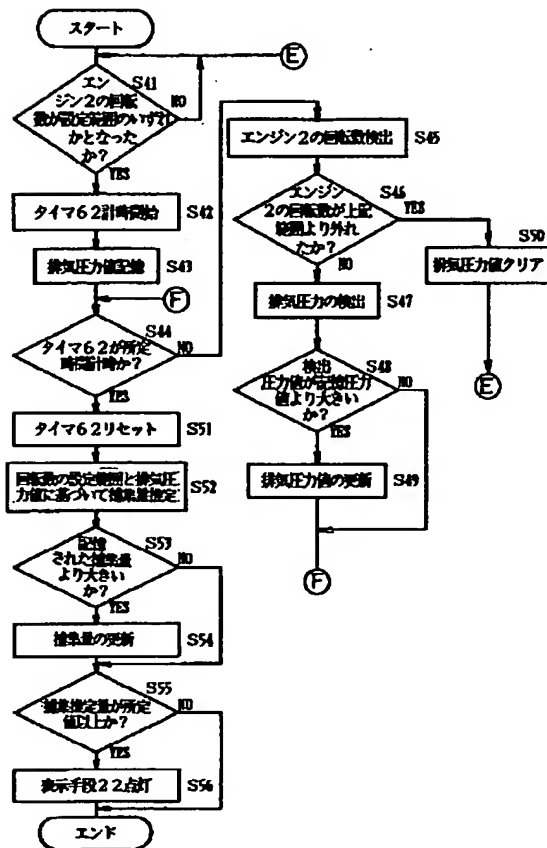
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 楠本 潤一

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

(72)発明者 浜崎 恭弘

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

Fターム(参考) 3G090 AA02 BA04 CA01 CB12 DA03
DA18 DB04
4D058 JB03 JB06 NA04 PA20 RA19
SA08 UA01 UA30